

第5章 數組和廣義表

DATA STRUCTURE

計算機科學學院 廖雪花

本章内容简介

数组和广义表

5.1 数组的定义

5.2 数组的顺序表示和实现

5.3 矩阵的压缩存储

5.4 广义表的定义

5.5 广义表的存储结构

5.4 广义表的定义

廖雪花 LiaoXuehua

广义表的定义

■ 概念引入：

◆ 广义表（Lists，又称列表）是线性表的推广。

◆ 线性表：

$$(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$$

□ 线性表的元素仅限于原子项，不能是一张表。

□ 若放松对表元素的这种限制，允许它们具有其自身结构，这样就产生了广义表的概念。

广义表的定义

■ 广义表：

$$LS = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n) \quad (n \geq 0)$$

◆ 其中：

□ LS是广义表的名字，n为表的长度。

□ α_i ($1 \leq i \leq n$) 可以为原子项，也可以为广义表，分别称为广义表LS的原子 (atom)和子表。

□ 对任一非空广义表有：

- 唯一的表头元素head: α_1

- 唯一的表尾元素tail : $(\alpha_2, \dots, \alpha_n)$

□ 表的深度:指该广义表展开后所含括号的层数。

举例：

	表长	表头	表尾	表的深度
A= ()				
B= (e)				
C= (a, (b,c,d))				
D= (A,B,C)				
E= (a,E)				
F= ((a) ,a)				
G= (((a)))				

举例：

	表长	表头	表尾	表的深度
A= ()	0	无	无	1
B= (e)	1	e	()	1
C= (a, (b,c,d))	2	a	((b,c,d))	2
D= (A,B,C)	3	A	(B,C)	3
E= (a,E)	2	a	(E)	∞
F= ((a) ,a)	2	(a)	(a)	2
G= (((a)))	1	((a))	()	3

广义表的定义

■ 特点：

- ◆ (1)层次结构
- ◆ (2)列表可为其他列表所共享
- ◆ (3)任意非空表的表头可以是原子或广义表，但表尾必为广义表
- ◆ (4)可递归（可以设计递归算法）

广义表的定义

- ◆ (4) 可递归 (可以设计递归算法)

广义表P的长度Length(P)的递归定义

$$\text{Length}(P) = \begin{cases} 0 & P \text{ 为空表} \\ \text{Length}(\text{Tail}(P)) + 1 & P \text{ 为非空表} \end{cases}$$

广义表P的深度Depth(P)的递归定义

$$\text{Depth}(P) = \begin{cases} 0 & P \text{ 为原子} \\ 1 & P \text{ 为空表} \\ 1 + \text{MAX}(\text{Depth}(P_i)) & P = (P_1, P_2, \dots, P_n) \end{cases}$$

广义表的抽象数据类型定义

ADT **Glist**{

数据对象： $D = \{\alpha_i \mid \alpha_i \in \text{AtomSet} \text{ 或 } \alpha_i \in \text{Glist}, i=1,2,\dots,n, n \geq 0\}$

数据关系： $S = \{<\alpha_{i-1}, \alpha_i> \mid \alpha_{i-1}, \alpha_i \in D, 2 \leq i \leq n\}$

基本操作：

InitGList(&L); CreateGList(&L,S);

DestroyGList(&L); CopyGList(&T,L);

GListLength(L); GlistDepth(L);

GListEmpty(L); **GetHead(L);**

GetTail(L);

TraverseGList(L,visit());

} ADT Glist

广义表的定义

■ 练习：

◆ 已知广义表LS = (a, (b, c, d), e),

□(1) 表的深度为 2;

□(2) 表的长度为 3;

□(3) GetHead(GetTail(GetTail(LS)))的结果是 e。

□(4) 运用GetHead和GetTail函数取出LS中单元素b的运算是_____。

((b, c, d), e) → (e) → e



GetTail(LS) → GetHead(GetTail(LS)) → GetHead(GetHead(GetTail(LS)))

本节要点

■ 广义表的定义：

- ✓ 表的长度
- ✓ 表的深度
- ✓ 表头、表尾

感谢聆听